BEATISSIMÆ DEIPARÆ VIRGINI

S. P. Q. G.

PATRONÆ

SE SUASQUE PHILOSOPHICAS THESES

QUAS MARCHIO

JOANNES BAPTISTA PASTORELLI

PATRITIUS GENUENSIS, COLLEGII PTOLEMÆI CONVICTOR

*Et Acad. Innominatorum Vices - Principis gerens
Publice defendendas exponit*

D. D. D.

SENIS IN AULA COLLEGII PTOLEMÆI X. Cal. Sept.
hora pomer. 4 ½. Anno salutis MDCCLXX.



SENIS MDCCLXX.
APUD ALOYSIUM, ET BENEDICTUM BINDI
SUPERIORUM FACULTATE.

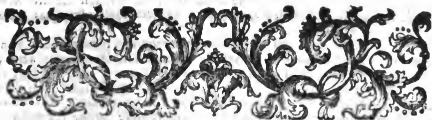


SI quid in iis artibus doctrinisque perdiscendis, quæ vel usui vel delectationi inserviunt mens valet humana, id totum, quantum est divinæ munificentiæ ac liberalitati debemus; neque id ea tantum de causa, quod non nisi divinibus ita comparati simus, ut acri quadam mentis vi præditi atque ornati penitissimos fere naturæ recessus perspiciamus, ac tantas rerum difficultate, tamque dissimiles generis varietate rationes assequamur; verum etiam quia discentium quisque luce quadam (quam supernam, qui sapiet, appellabit) illustrari vulgo videatur. Cujus ergo numine præsidioque litterarum curriculum ingressos nos esse sentimus, eidem confecti cursus laudem acceptam referamus oportet. Quum vero, quæ Deus in homines beneficia contulerit, ea castissimæ Matris gratia concedi jure putemus, cumque gratiora Deo sint, quæ per Virginem tanto numini tribuantur, TIBI VIRGO *Disputationem*

 hanc

hanc quæcumque tandem ea futura ſit dicatam ſacramque volo, Te *laborum meorum Patronam exopto, atque oro, ut quæ ſtudia tuo numine ac ope fretus olim ingreſſum me lætabar, tuis etiam auſpiciis fœliciter abſolvantur; Quum præſertim & alia quadam peculiaris ac propria ſit ratio, quare hanc ingenii exercitationem* Te *Auſpice, ac Duce ſuſcipiendam mihi eſſe arbitrer. Ea enim urbe natus ſum, atque educatus, quæ multis ſæpe in rebus, graviſſimiſque temporibus præſens tuum numen experta præſidio tuo niti ſe profitetur, eoque æternam ſe florentemque manſuram putat; cuius rei non modo diuturnam, eandemque ſuaviſſimam memoriam intimo animi ſenſu fovet, ſed & publico tuorum in ſe meritorum monumento ſuam in* Te *pietatem omni omnino poſteritati teſtatam voluit. Patriæ ergo conſilia ſequuto, meæque in* Te *obſervantiæ munera præſtanti faveas, pro inſolita dicendi ratione timentem confirmes, ac differentem tuearis obſecro, atque obteſtor.*

THE-



THESES
EX LOGICA, ET METAPHYSICA.

RATIONALEM philosophiam, nedum utilem contra Lockium verum etiam necessariam ad probe veritatem assequendam existimamus, ipsa enim *Ideam judicium & discursum* operationes nostri intellectus dirigit, excolit, auget, & per rectam *methodum* perficit. Totius autem logicæ veluti scopus est recta *ratiocinatio* seu *discursus* ad quem cætera quæ docet de ideis, judiciorumque veritate sunt referenda.

Cum idea nihil sit aliud nisi mera intellectualis cujuscumque rei intelligibilis repræsentatio, hinc perceptio ideæ sive simplicis sive complexæ semper est vera, numquam vero falsa; inde etiam & illud consequitur sensus nostros numquam falli, & semper verum animæ renuntiare; renuntiant enim veram suam ipsorum sensuum sensationem; omne autem erroris periculum ex parte judicii se tenet, dum præter id quod sensus intimè experitur decernit; nimirum circa habitudinem realis objecti extra nostros sensus. Dividuntur ideæ in claras & distinctas, quibus mens clare & distincte res percipit, & obscuras, per quas non probe res intellectus discernit; in adæquatas quibus objecta secundum se tota percipiuntur & inadæquatas, quibus ex parte tantum res percipiuntur, in completas, quæ ex pluribus veluti ideis componuntur: & incomplexas quibus res simplices attinguntur, in absolutas quibus res sine ullo respectu ad alias, & relativas quibus cum eo respectu ad alias mens cognoscit; in universales per quas plura ad instar unius concipiuntur, & particulares, & singulares quibus res una sive determinata sive indeterminata ex pluribus menti repræsentatur.

Porro voces cum ex institutione hominum, & quodam naturæ vinculo respondeant mentis nostræ ideis; hinc easdem divisiones quas ideæ, & voces ipsæ patiuntur.

Judicium quamvis duas vel plures ideas prærequirat, tamen reponi non debet in ipsa compositione idearum, cum sit simplex mentis actus, assensus videlicet, vel dissensus, quo duas vel plures prærequisitas ideas per affirmationem conjungit, vel separat per negationem: pro certitudine & evidentia, sive probabilitate qua convenientiam, vel disconvenientiam quam mens inter illas ideas intercedere probe dignoscat, efformat ipsa mens judicium certum evidens siv. probabile.

Discursus est quædam veluti progressio, qua intellectus a notis ad ignota procedit; totam autem vim suam discursus haurit ex illo axiomate: *quæ sunt eadem uni tertio sunt eadem & inter se*: pro certitudine & evidentia, aut probabilitate qua mens convenientiam aut disconvenientiam duarum idearum cum tertia dignoscit, sibi intellectus certitudinem & evidentiam, aut probabilitatem comparat; atque ea est vis Syllogismi rite dispositi ut si ejus præmissæ sint evidentes, conclusio adigas necessario intellectum ad assensum, & si præmissæ probabiles sint, ad probabilem conclusionem intellectum dirigant.

Circa idearum originem antiquissimum philosophorum dissidium maxime hisce temporibus renovatum esse videtur. Inter opiniones tam varias, rejectis commentis Malebranchiano & Leibnitiano tamquam rectæ rationi contrariis, Cartesianam sententiam defendendam existimamus, veluti rationi valde consentaneam, si hujus auctoris opinio eo sensu sumatur, quem ipse apertis verbis significat in resp. ad art. 12. Progr. Belg. Ibi enim triplicem idearum originem significat quam nos defendimus. Primo nimirum ideas innatas, non quas Deus menti tamquam tabulæ rasæ infundat, neque quid diversum a facultate cogitandi animæ, et quæ non procedant ab objectis externis, neque a voluntatis determinatione, sed a sola facultate cogitandi, atque ut contradistinctæ ab adventitiis atque factitiis. 2. Ideas adventitias ad quas efformandas animam ab objectis externis, mediis sensibus determinatur. 3. Factitias ideas quas anima innatas & adventitias contemplans in easque reflectens conjungens dividens multiplicique alia ratione tractans propria virtute producit.

D.

DE VERITATIS CRITERIO

Ejusque Consectariis ad Metaphysicam pertinentibus.

PYrronismus seu scepticismus purus aperta insania est; moderatam autem Cartesianam dubitationem, etiam circa prima principia ad rectam eorum intelligentiam, connexionem, & applicationem ne dum utilem, verum etiam necessariàm existimamus ad eorum metaphysicam certitudinem intellectu penitus stabiliendam, & omni erroris periculum excludendum.

Contra igitur Academicos Scepticos & Pyrronistas asserimus, multa a nobis certo cognosci independenter a sensibus ex intimo animi sensu; Scilicet non solum ea quæ principia scientiarum omnium sunt, sed ea etiam quæ tamquam regula & fundamentum sunt morum; ad quos recte regendos minime sufficere contendimus probabilitatem, quam unicam regulam morum Academici constituebant, qua ducti honestatem vitæ dignoscerent aut turpitudinem.

Errorem etiam existimamus reminiscentiam Platonis, priori oppositum, non minus absurdum quam primum: Quare scientiam quam habemus circa multa, vere & proprie scientiam esse acquisitam & per ideas innatas seu ex ipsa facultate cognoscitiva animæ, & per ratiocinium & ex testimonio sensuum deductam non dubitamus; inde etiam data occasione præexistentiam animorum ad hanc vitam juxta pytagoricum dogma, quod & Origenes sibi adoptavit, rejicimus.

Stabilita autem veritatis existentia, ejusque in hac vita acquisitione; methodum ejus acquirendæ tradimus quod Criterium dicitur veritatis, & primo quidem, rejectis opinionibus quamplurium philosophorum asserimus unicum universale criterium veritatis metaphysicè certæ esse repositum in illo principio: *quidquid in idea clara & distincta alicujus rei certo comprehenditur, id de ea re certo potest affirmari*: per se enim ipsum est evidens, & prima certa cognitio, & universale principium, quo cæterae cognitiones nobis fiunt per hoc principium certæ, etiam primorum principiorum.

Ut fructum aliquod hujus stabiliti criterii metaphysicæ veritatis capiamus ad eas metaphysicas veritates quæ nobis certo constare contendimus applicamus. Et primo ex idea clara & distincta quam habemus de Deo tanquam Ente perfectissimo, ejus actualem & necessariam existentiam argumento metaphysico demonstramus, & eodem argumento evincimus divinæ essentiæ unitatem; inde autem progredimur, & cæteras divinas perfectiones sapientiam potentiam veracitatem bonitatem eodem metaphysico argumento demonstramus, & ejus divinam providentiam a criminationibus impiorum vindicamus.

 Eodem

Eodem ipso principio spiritualitatem animæ deducimus metaphysicè certam nobis esse; in idea enim clara & distincta cogitationis, volitionis & cæterarum affectionum animi metaphysicè excluditur materia, motus, & quævis pressio seu actio materiæ; inde autem animi immortalitatem deducimus facili argumento.

Data autem occasione qua de anima rationali pertractamus, commercium ipsius cum corpore explicamus: qua in re rejectis cæterorum philosophorum opinionibus Cartesianam sententiam ducimus amplectendam; quæ cum neget actionem physicam corporis in animam, & animæ in corpus, eo quod substantiæ sint diversi generis, asserit, data occasione idearum & volitionum animæ, quas scilicet ipsa anima de sua facultate cogitandi & volendi producat, Deum in corpore excitare respondentes motus, & viceversa, data occasione externarum motionum corporis, Deum excitare in anima respondentes sensationes & ideas, nulla enim in hac sententia læsio libertatis timeri posse videtur, ut in Malebranchiana, & Leibnitiana sententia. Nam animæ libertas indifferentiæ ad meritum vel demeritum in eo posita est, ut habitis sensationibus & ideis independenter etiam ab ullo exercitio libertatis, anima de sua potentia sese determinandi, de facto sese determinet ad bonos actus vel malos, quod in hac nostra sententia optime declaratur.

Sed jam ad criterium veritatis physicè certae accedentes hoc statuimus: Quamvis animus ita certus de suis sensationibus sit ut errori obnoxius esse non possit; tamen longe errare nos posse in judiciis quæ concipimus de objectis, a quibus excitantur sensationes, atque inde circa hæc nullam metaphysicam certitudinem nos habere posse asserimus. Possumus autem physicam certitudinem nobis comparare circa hæc objecta nostris sensationibus extrinseca, quoties eam plurium diversarum sensationum cohærentiam, & constantiam experiatur animus, ut sensum exporgre visionis cum sensibus tactus, auditus, olfactus & saporis, non solum sui ipsius sed aliorum quos sibi præsentes intelligat, nec una hora tantum aut altera, sed quoties in omnibus circumstantiis loci, temporis libuerit id experiri, sibi omnes inter se cohærere probe noverit: & inde realem existentiam corporum extra nos positorum physice nobis vel nolentibus certo nobis constare statuimus: Ita ut ipsos Pyrronistas, Idealistas, Egoistas, cæterosque mendacissimos viros, eadem ipsa naturæ voce commonefactos, de eo ipso, de quo reflexo dubio suspensi affirmant aliquando se dubitare, sæpe tamen mentis aciem eodem defigentes directe dubitare, se omnino non posse non dubiis indiciis profiteri credimus.

Admissa autem existentia reali corporum physice nobis certa, conficimus metaphysicè nobis constare materiam non fuisse æternam, sed in tempore ab Ente perfectissimo creatam, atque a Deo O. M. mundum hunc universum fuisse creatum, atque dispositum, ab eoque perpetuo divina sapientia & providentia infinita regi & gubernari.

Quod

Quod attinet ad humanam fidem, hæc errori admodum obnoxia est, & inde delectu opus est in iis credendis, quæ ab humana auctoritate pendent. Sunt autem aliqua ab hoc fonte hausta, quæ in dubium vocare non possumus, quoties eæ circumstantiæ concurrant quæ dubium arcent, & veritatem suadent. Sunt vero hae circumstantiæ, copia auctorum idem asserentium, nullo limite habito nationis, ætatis, et qui nullo studio partium laborent. Circumstantiæ quæ sibi invicem contrariæ sunt in eodem facto, falsitatem ejus per sese evincunt: aliæ circumstantiæ, quæ vel magis ad eas accedunt, quæ fidem certam faciunt, vel magis ad eas quæ falsitatem evincunt, magis, vel minus probabile factum faciunt. Quoties vero argumenta minime dubia evincunt quodvis factum, si aliqua circumstantia adversatur, dummodo hæc circumstantia explicari possit quavis ratione, ita ut consentiat cum veritate facti, ita omnino est explicanda: Hac ratione certissime suadetur identitas librorum *paralipomenon*, atque adventus Romam S. Petri Apostoli; quia chronologia optimè in primo casu cohæret cum historia si duo principia regni dentur Regibus, primum quando in societatem regni admissi sunt, secundum quando mortuo seniore soli regnare cæperunt, quod quidem factum esse in aliis similibus casibus certo constat. In secundo autem casu, silentium S. Pauli Apostoli, cum sit argumentum negativum, non infirmat certissima argumenta pro vera sententia. Pro gravitate autem rei, quæ narratur, major vel minor requiritur gravitas in auctore, ut suæ assertioni faciat fidem.

Quoties traditio per quodvis tempus fuerit continua, & constans, & certa hæc constantia conficiatur per certa & gravia argumenta, res quæ tali fertur traditione omnino pro vera credenda est, atque inde traditiones, quæ habentur in Catholica Romana Ecclesia verissimæ sunt, hoc enim caractere donantur.

Experientia autem circumstantiarum præteritarum, quibus aliquid contigisse experti sumus, regulam aliquam nobis præbet ad judicandum aliquo modo circa futura contingentia; & hæc unica ratio est, quare rusticis facile credimus asserentibus pluviam, grandinem, vel sudum futurum ex circumstantiis venti, nebulæ, & aliarum similium observatis, eo quod ipsi perpetuo has vicissitudines observant, & quid quævis circumstantia, vel plures simul attulerint, norunt, & conjecturam inposterum faciunt.

EX PHYSICA GENERALI

De corporum mobilitate.

INter primarias corporum proprietates mobilitatem imprimis recensemus. Cum autem nobis compertum sit, quidquid ratione in rerum naturalium contemplatione nos assequi possumus, ad motum ferme revocari, in motus leges inquirere omni diligentia conati sumus.

Motus igitur est continua & successiva loci mutatio; quæ motum corporis comitantur sunt spatium, tempus & velocitas. Velocitas est ea corporis affectio, qua aptum redditur ad certum spatium certo tempore motu quovis percurrendum, estque in ratione directa spatii & reciproca temporis. Quantitas motus est mensura ejusdem orta ex velocitate in massam ducta. Massa corporis est quantitas, seu numerus particularum materiæ, ex quibus coalescit quodlibet corpus. Moles seu volumen est spatium externa ipsius corporis superficie comprehensum. Densitas est relatio massæ corporis ad volumen, estque in ratione directa massæ & reciproca voluminis.

Vis inertiæ est ea corporum proprietas, qua fit ut quantum est de se in statu sive motus, sive quietis perseverent, in quo semel positum est, & omni mutationi status resistunt, estque ea vis massæ seu ponderi proportionalis. Vis impressa est actio in corpore exercita ad mutandum ejus statum quietis vel motus; si hæc vis est instantanea gignit motum æquabilem: si est continua gignit acceleratum. Vis centripeta est vis undique activa tendens ad punctum aliquod sive motum sive quiescens tanquam ad centrum; vis centrifuga est vis passiva, quæ oritur ex vi inertiæ corporum in quavis curva linea se moventium.

Ex eadem inertiæ vi fluunt tres celeberrimæ Newtonianæ leges motus; quarum I. est „Corpus semel quiescens in quiete perseverat nisi ab aliqua externa vi impellatur ad motum, semel autem motum indirectum progreditur uniformi velocitate, donec ab aliqua vi vel directionem mutare, vel a motu sive ex toto sive ex parte cessare cogatur „II„ Mutatio motus proportionalis est vi impressæ, fit autem secundum lineam rectam, qua vis illa imprimitur „III„ Actioni semper contraria & æqualis respondet reactio.

Ex consideratione motus, hæc eruimus theoremata: „I„ Si duo corpora æquali velocitate ferantur, spatia decursa erunt ut tempora „II„ si duo corpora æquali tempore moveantur, spatia erunt in ratione velocitatum „III„ si & velocitates & tempora, quibus duo corpora moventur, fuerint inæqualia, spatia erunt in ratione composita temporum & velocitatum directe „IV„ si velocitates fuerint reciprocæ temporibus, spatia descripta erunt æqualia „V„ si spatia sunt æqualia velocitates fuerunt reciprocæ temporibus. Com-

Componitur autem motus, cum pluribus simul viribus corpus sollicitatur ad motum; si urgeatur corpus a duabus viribus in eandem directionem conspirantibus, motus compositus æqualis erit summæ motuum conspirantium; si autem vires opponuntur vel quiescit corpus si æquales fuerint vires oppositæ, vel sequetur impulsum majorem cum differentia earum velocitatum quas a singulis viribus seorsim acciperet corpus: si vires neque plane conspirent, neque penitus opponantur, motus compositi quantitatem & directionem dabit diagonalis parallelogrammi sub datis directionibus virium descripti. Motus autem compositus erit rectilineus, quoties vel instantaneæ fuerint actiones, aut in eadem proportione perpetuo crescant, aut decrescant, & directionem eandem servent.

Cum autem circa quamlibet datam rectam tanquam diagonalem describi possit quodvis parallelogrammum, hinc licebit quemvis datum motum in duos vel in quotvis alios resolvere, ex quibus scilicet componi potuerit datus motus. In omni compositione minuitur motus, in resolutione augetur; sicuti autem decrementum proportionale demonstratur partiali virium contrarietati; ita augmentum petitur ex reactione corporis impellentis, dum a sua directione cogitur declinare.

Reflexionem motus hic consideramus, quæ solum habetur ubi corpus in planum quiescens, & immobile impingit; causam autem reflexionis perperam Cartesius repetit ex natura motus, seu ex immutabilitate voluntatis divinæ, cum divina voluntas eas constituerit leges, ex quibus & mutatio, & extinctio motus sequi debeat, & inde ex hisce vicissitudinibus nulla arguitur in divina voluntate inconstantia. Præmissis autem notionibus corporum durorum mollium atque elasticorum asserimus elasticitatem esse reflexionis causam, ea enim intellecta ratio intelligitur sufficientissima reflexionis; hanc rationem experimenta confirmant quam plurima. Quantitas motus reflexi est proportionalis vi elasticæ qua pollet corpus reflexum, directio vero in corporibus perfecte elasticis ea est, ut angulus reflexionis sit æqualis angulo incidentiæ, in cæteris vero, quæ deficiunt a perfecta elasticitate, eo minor sit angulus reflexionis angulo incidentiæ quo magis deficit elasticitas a perfecta.

Refractio motus tunc habetur cum ex uno medio in aliud ita impingat, ut illud quidem permeet, sed ob majorem resistentiam novi medii celeritatis jacturam aliquam patitur, unde est directionis mutatio, si oblique in novum incidat medium. Cum enim motus obliquus resolutus in parallelum & perpendicularem plano fluidi patiatur jacturam aliquam in motu perpendiculari propter resistentiam oppositam, sequitur, permanente eadem velocitate parallela, ut angulus directionis obliquæ cum perpendiculari augeatur in fluido, dum nova directio recedit a perpendiculari: Ratio autem constans incidentiæ & refractionis non penes angulos invenitur ut perperam aliqui putarunt,

putarunt, sed penes angulorum sinus. *Lux* ab hac communi refractionis lege excipitur; ipsa enim dum in medium densius auget velocitatem perpendicularem, magis ad perpendicularem accedit nova directio.

Communicatio motus in corporibus duris tunc habetur, cum corpora sibi invicem concurrunt. Si duo globi ex adversa parte moveantur alter respectu alterius negativus erit, si ambo conspirant amborum motus positivus erit; & si massa unius dicatur M alterius m, prioris velocitas V alterius v, communis post conflictum velocitas X erit $X = \frac{MV + mv}{M + m}$ & hac unica formula reliqui omnes casus communicationis motus facili negotio definiuntur in corporibus duris. In perfecte elasticis vero erit $X = \frac{2MV + 2mv}{M + m}$ duplicando scilicet mutationes motuum in congressibus, propter actionem quam corpora perfecte elastica exercent in restitutione partium compressarum æqualem actioni, quam exercent in ipsa compressione. Si corpora congredientia non sint perfecte elastica, inveniatur ratio vis restitutionis ad vim compressionis, & mutationes motuum tempore restitutionis hanc rationem sequentur, respectu mutationum motuum tempore compressionis. Et hæc quidem in congressibus corporum, sive directe oppositis, sive directe conspirantibus: in obliquis vero, motus resolvendi sunt in directe conspirantes, vel directe contrarios & parallelos, in illis formula tradita applicanda est, & innumera series problematum solvendorum oritur & experimentis confirmandorum.

De Centro Gravitatis.

AD Theoriam centri gravitatis accedentes traditis notionibus centrorum motus, magnitudinis, & gravitatis, & ratione qua possint singula in corporibus inveniri, asserimus cum mechanicis unicum esse centrum gravitatis in singulis corporibus, cujus rei demonstrationem Cl. Boschovichius tradit in egregia Dissertatione de centro gravitatis. Ex statu centri gravitatis respectu basis pendet quies, vel motus corporis, ex quo theoremate series fluit resolutionum quamplurimorum problematum cum de stabilitate & casu nostri corporis, tum de ruina vel firmitate ædificiorum, & regulas tradimus ad hanc firmitatem vel nostro corpori vel ædificiis procurandam.

De

De Æquilibrio virium in Machinis.

LEX generalis æquilibrii in eo sita est, ut virium momenta in partes contrarias æquentur, æquantur autem, ubi velocitates quas primo gignerent pressiones, sint ponderibus reciproce proportionales; quod obtinemus, quotiescumque distantiæ momentorum a centro motus sint ipsis ponderibus reciproce proportionales. Atque inde dicimus in vecte æquilibrium haberi, cum absolutæ vires potentiæ ad resistentias absolutas sint reciprocæ distantiis ipsarum potentiæ & resistentiæ ab hypomoclio. Ad vectem heterodromum revocamus libram communem, stateram, forcipes & forfices, earumque machinarum energiam ex vecte præcipue æstimamus. Remorum autem vim, & peculiarem quandam constructionem eorum, ut omnibus navigiis commode & cum emolumento energiæ ipsorum aptari possint, peculiari dissertatione perpendimus.

Axis in peritrochio æquilibrium obtinet, cum radius potentiæ ab axe ad radium Cylindri, cui circumvolvitur funis, sit ut potentiæ, & resistentiæ vires absolutæ reciproce. Mirifica est energia huius machinæ ubi axi aptentur dentes & plures dentatæ rotæ invicem adnectantur, in immensum enim potentiæ vires augentur.

In Trocleis æquilibrium obtinetur, cum velocitates potentiæ & ponderis sint reciproce ut vires absolutæ: habebitur autem ea proportio, quoties numerus troclearum mobilium sit ut vires ponderis absolutæ.

In plano inclinato energia potentiæ ad vim resistentiæ ponderis est ut longitudo plani ad altitudinem, & ubi hae fuerint reciproce proportionales, habebitur æquilibrium.

Coclea est planum inclinatum cylindro circumvolutum, quare est vis potentiæ ad vim ponderis in ratione composita ex numero spirarum & diametro cylindri, cui circumvolvuntur spiræ, ad altitudinem ejusdem cylindri, & in hac machina mirum est quantum augeatur energia potentiæ supra ponderis vires in coclea, quam vocant perpetuam manubrio instructam, componitur enim ex duplici axe in peritrochio, atque ex coclea, & inde ex multiplici capite vis potentiæ augetur.

Cuneus ad duplex planum inclinatum resolvitur, quare energia potentiæ ad resistentiæ vires, erit ut duplex longitudo cunei, seu ut duplex superficies lateralis cunei ad basim, ad quam machinam plures alias communes revocamus, earumque energiam explicamus. Generaliter autem dicimus machinas multipliciter componi posse, ex qua compositione, mirum virium compendium oriri, ita ut vere dictum ab Archimede putemus, -- da ubi sistam & terram movebo.-- Quantum autem in machinis potentiæ vires augmentum capiunt, tan-

mus construendi tubulos ut jactus fontis omnium altissimus habeatur.

Circa quartum duo demonstramus: 1. mersionem, vel innatationem corporum Solidorum in fluidis pendere ab æquali, vel majori, vel minori specifica solidorum corporum gravitare respectu fluidi in quo immerguntur. 2. Figuram corporis solidi nihil conducere ad hoc ut mergatur in fluido, aut innatet, ex qua theoria aliqua scitu digna resolvimus problemata, & regulas tradimus æstimandi resistentiam corporum solidorum in fluidis.

Circa quintum motum scil. fluidi per alveos fluviorum demonstramus, in omni fluvio *in statu manente* æquales aquæ quantitates per omnes illius sectiones eodem tempore fluere; Velocitas autem fluidi, eo major est, quo angustior erit alvei capacitas. In fluminibus quæ regularem habeant fundi superficiem, hæc superficies non est parallela superficiei aquæ currentis, sed ostium versus convergunt, velocitas enim aquæ cæteris paribus continuo acceleratur juxta leges plani inclinati. Sed & illud etiam demonstratur, diversam esse uniuscujusque particulæ seu planorum aquæ infra superficiem fluminis velocitatem pro diversa ipsorum altitudine a fundo, celerius scilicet moventur inferiora plana, lentius superiora; hæc autem diversa velocitas sequitur rationem subduplicatam altitudinum a superficie. Aliquas tradimus regulas quibus deprehendantur aquarum in fluminibus velocitates. Et tandem data occasione aliquid de fontium origine delibamus; dicimus enim, aquas in canalibus subterraneis veluti in tubis capillaribus, & in fibris arborum magna copia attolli, & congeri in cavernas, ex quibus effluunt per scaturigines, & flumina efformant, qua in re suam etiam aquæ pluviæ conferunt copiam.

Circa machinas hydraulicas tandem dicimus, pressionem aeris ex gravitate ortam in causa esse cur fluida in siphonibus & in antliis attollantur supra libellam. Eadem aeris pressio ex ipsius elasticitate orta in causa est cur fluida in salientibus variis & in eo præcipue, qui fons Hyeronis dicitur, ascendant. Helix Archimedæa fluidum attollit eo quod respectu partium tubi cylindro circumvoluti descendit, ascendit autem continuo respectu aquæ stagnantis; ut autem descensus respectivus, & absolutus ascensus habeatur, necesse est helicem cum plano horizontali majorem angulum semirecto non comprehendere.

Fluida in tubis capillaribus contra leges hydrostaticæ traditas vel supra libellam ascendunt, vel infra deprimuntur. Ascensum repetimus ab actione vitri in liquores majore quam sit Actio ipsorum liquorum inter se; descensum autem mercurii infra libellam asserimus repeti debere ex actione mercurii majore in sui ipsius particulas, quam vitri in mercurium ipsum. Ad hanc theoriam nos ducunt omnia experimenta quæ diligentissime cepit Cl. Muschembroe-

chius

ehius hac in re diligentissimus observator. Atque inde rationem plicamus, qua arbores & plantæ succum nutritivum attollunt.

De Gravitate corporum circumterrestrium.

EXperimenta desumpta ex tubis torricellianis, tum etiam alia innumera ambigere minime nos sinunt de gravitate aeris in terram; experimenta vero, quæ aliqui afferunt ad ignis gravitatem probandam, minime esse ad rem asserimus; evincimus enim ex legibus communicationis motus, si tantum ponderis ex. gr. regulo antimonii exposito solaribus radiis accesserit ex pondere lucis in eo congestæ, tantam debuisse concipere velocitatem antimonium, ut longe ultra lunam eo tempore abiret, quod loco motum non est. Restat igitur unica ratio analogiæ, quæ nobis ignis gravitatem penitus persuadeat; atque inde concludimus omnia universim corpora circumterrestria gravitare in terram.

Circa gravitatis leges inquisituri, hæc statuimus theoremata 1. Vis constans æqualiter, & secundum eandem directionem agens in corpus gignit in eodem corpore motum uniformiter acceleratum; si vero contra directionem velocitatis habitæ gravitas agat, gignit motum uniformiter retardatum. 2. In motu uniformiter accelerato spatia ab initio motus percursa sunt in duplicata temporum ratione. 3. Est autem spatium motu uniformiter accelerato percursum dimidium ejus, quod percurrisset corpus si constans ultima velocitas acquisita in corpore ab initio motus perseverasset. 4. Si spatia seorsim singulis tempusculis æqualibus percursa computentur in motu uniformiter accelerato, crescent juxta seriem numerorum imparium. 1. 3. 5. 7. &c. in motu vero uniformiter retardato in eadem arithmetica ratione decrescunt. 5. Sunt spatia ab initio motus percursa in motu uniformiter accelerato ut quadrata velocitatum. 6. Cum autem velocitates sint ut tempora, erunt etiam spatia ut quadrata temporum.

Atque ut prædicta theoremata ostendamus locum habere in descensu gravium, demonstramus 1. plurimis experimentis vim acceleratricem gravitatis absolutam in modicis distantiarum differentiis constantem esse. 2. Esse eandem in iisdem terræ locis in omnibus corporibus & in omnibus omnium corporum particulis; Unde deducimus pondus corporum proportionale esse massæ corporum ipsorum. 3. Diversam esse vim gravitatis in diversæ latitudinis regionibus, decrescere scilicet a polis ad æquatorem.

Causam hujus inæqualitatis gravitatis tradituri assumimus hypothesim telluris motæ; in hac enim suppositione, si motu diurno vertiginis agatur tellus circa axem, vim centrifugam corpora eo majorem concipere debent, quo majores circulos describunt: maximam scilicet

sub

fub æquatore, minores inde quo longius diftant ab eo, nullam in ipfis polis: cum autem vis centrifuga directe contraria fit vi gravitatis fub æquatore, in cæteris circulis eo minus opponatur vi gravitatis, quo magis ab æquatore diftant, hinc ex utroque capite fimul fumpto majus effe debet decrementum gravitatis fub æquatore, & eo minus in cæteris regionibus, quo magis ab æquatore diftant.

De Corporum projectorum motu in medio non refiftente.

EX præcipuis parabolæ proprietatibus, & legibus gravitatis corporum gravium in defcenfu determinamus corpora quavis directione ad horizontem obliqua projecta in medio non refiftente parabolam apollonianam defcribere, cujus abfciffæ funt in ratione duplicata ordinatarum; ex quo veluti fundamento artis baliftica principia tradimus, & ea theoremata demonftramus, quæ nos ad omnia problemata hac in re folvenda ducunt.

De Gravitate Corporum Cœleftium, & de univerfali attractione Materiæ.

AD afferendam vim gravitatis communem corporibus cœleftibus, faltem iis quæ in fyftemate noftro planeario, & cometario continentur, nos ducit naturæ analyfis obfervata in motibus corporum gravium circumterreftrium. Afferimus igitur Lunam in tellurem gravitare eadem vi gravitatis, qua corpora circumterreftria in tellurem feruntur. Planetas omnes primarios in Solem, fecundarios in fuos primarios urgeri eadem vi gravitatis, qua Luna in terram agitur. Analyfis autem naturæ, quæ ad hanc theoriam nos ducit, fita eft in duobus illis exploratiffimis legibus, quibus omnes planetæ fuas orbitas conficiunt; fcilicet 1. Planetæ primarii una cum fecundariis fuis circa Solem, & fecundarii ipfi circa primarios fuos ita ellypticas orbitas fuas, illi circa centrum Solis hi circa primariorum centra defcribunt, ut areæ defcriptæ fint temporibus proportionales. 2. Quadrata temporum periodicorum fingulorum planetarum & fatellitum, funt in ratione triplicata diftantiarum mediarum a centro motus. Atque tum inde, tum ex aliis certiffimis fundamentis certiffimè deducitur, vim qua Luna in terram tendit, cæteri fecundarii in primarios fuos, & hi omnes in Solem urgentur, decrefcere in ratione reciproca duplicata diftantiarum.

Quoniam autem in omni virium genere, in quibus experimenta capere licet, omni actioni æqualem & contrariam reactionem refpondere deprehendimus, mutua erit gravitas omnium corporum, non minus nempe tellus in Lunam gravitate urgetur, quam Luna in tellurem,

non

44

non minus primarii in secundarios, quam secundarii in primarios, nec minus Sol in omnes & singulos planetas, quam hi omnes in Solem, & omnes & singuli planetæ sive primarii sive secundarii in omnes & singulos eadem vi gravitatis feruntur. Immo inductione facta per singula corpora asserimus, singulas materiæ particulas in omnes & singulas tendere eadem lege gravitatis, ita ut gravitatem asseramus universalem materiæ affectionem.

Ex iis quæ de motibus, & de mutua corporum cœlestium gravitate perpendimus, plura jucundissima scitu eruimus. Sunt autem hujusmodi. 1. Massas plurium sphœrarum esse in ratione composita ex simplici virium, & duplicata distantiarum directè, unde intulimus massas Solis, Jovis, Saturni, & Telluris esse inter se ut 1. $\frac{1}{1067}$. $\frac{1}{3051}$. $\frac{1}{169282}$ nam ex motibus primariorum circa Solem, satellitum & Lunæ circa primarios eruitur ratio virium quibus deprimuntur in orbitis centrum virium versus, deflectendo perpetuo a rectilinea directione. 2. Cum ratio diametrorum horum corporum ex observationibus astronomicis innotescat, invenitur ratio densitatum ipsorum corporum esse ut 100. 94 $\frac{1}{2}$ 67. 400. Invenitur 3. pondus unius ejusdemque corporis in superficiebus horum planetarum esse ut 10000. 943. 529. 435.

Cometas esse corpora perennia & mundo coæva nullus jam nostra hac ætate in dubium vocare potest; regressus enim cometæ anni 1680. cujus regressus tempus longe ante definierat Newtonus, & post ipsum accuratius etiam Clairaut astronomus, omne dubium tollit. Cæterum sunt alia innumera argumenta quæ de hac theoria nos certos reddunt, inter quæ præcipua sunt, quod eo tempore quo conspicui sunt, in sectionibus conicis moventur & areas temporibus proportionales circa solem describunt.

Mira æstus marini phænomenorum consensio cum motibus Lunæ & Solis cogit nos asserere gravitatem mutuam horum corporum in causa esse fluxus & refluxus aquarum, quæ consensio cum in cæteris menis, tum præcipuè in triplici illa periodo diurna, menstrua, & annua observatur.

De Lege Continuitatis. & virium in natura existentium juxta Theoriam Boscovichianam.

Lex continuitatis in eo sita est, ut quantitas, quæ continuo tempore durat, ubi mutatur non possit ab una magnitudine ad aliam transire, quin per intermedias omnes magnitudines transeat, quemadmodum in motu locali in eo sita est ut ab uno spatii loco in

In alium diſtantem tranſire non poſſit momento temporis, ſeu per ſaltum, quin per tempus aliquod continuum non percurrat totum intermedium ſpatium. Hinc datis notionibus limitum, qui quidem in ſolidis eſt ſuqerficies, in ſuperficie linea, in linea punctum, argumento metaphyſico cum Cl. auctore Boſcovichio probamus, hanc continuitatis legem neceſſario obtinere debere in natura, niſi velimus dicere corpora eodem momento temporis duplicem habere magnitudiuem, vel in motu locali eodem temporis momento in diverſis ſpatii punctis exiſtere. Argumento inductionis etiam adhibito omnium magnitudinum quas creſcere ſeu moveri videmus, eas & creſcere, & moveri per omnes intermedias magnitudines, & diſtantias viuemus: unde concludimus, & in minimis quantitatibus, & diſtantiis minimis eandem continuitatis legem ſervari.

Continuitatis lex ſervanda neceſſario in natura manifeſto evincit, omnia corpora, & omnium corporum elementa prædita eſſe viribus repulſivis, quibus in minimis diſtantiis nobiſque inſenſibilibus ante contactum repellantur, niſi enim hæ repulſionis vires admittantur, neceſſario incrementa magnitudinum atque decrementa haberi debent per ſaltum momento temporis, uti in communicatione velocitatum in corporibus congredientibus demonſtratur. Cum autem velocitates quibus corpora ſibi invicem occurrunt, augeri poſſint in infinitum, inde conſequitur has vires repulſivas in infinitum augeri imminutis in infinitum diſtantiis mutuis corporum, ſeu elementorum.

Hæc prima corporum elementa aſſerimus ſimplicia omniſque extenſionis expertia; ſecus enim in his lex continuitatis ſervari minime poteſt. Atque inde homogenea eſſe facili argumento conficimus: neque homogeneitati elementorum obſtat differentia & varietas innumera corporum quam obſervamus. Cum enim differentiæ hæ pendeant a differentiis virium, quibus pollent aggregata, quæ corpus aliquod conſtituunt, hæ autem vires aggregatorum ex diverſo ſitu & varia diſtantia & poſitione pendeant primorum elementorum, evidens erit infinitas differentias prodire ex infinita varietate poſitionum primorum elementorum ad invicem. Immo ex hac infinita varietate poſſibili poſitionum, in quibus diverſum habetur aggregatum, probari facile poterit, fieri phyſiæ non poſſe, ut duo aggregata corporum prorſus ſimilia habeantur: atque hinc patet nullam vim habere inductionem, quam pro heterogeneitate elementorum fruſtra adverſarii adſtruere conantur.

Legem hanc virium inſitarum ſingulis elementis primis corporum exhibet curva continua, quæ Aſſymptotum habeat axi perpendicularem, & ordinatis parallelam, & quæ prope ipſam aſſymptotum axem ſecet vicibus quam plurimis. Hinc & inde ab eo ſinuata donec altero crure jacente ad partes axis oppoſitas priori cruri aſſymptotico accedat quam proximè ad formam cruris hyperbolici habentis

45

bentis ordinatas in ratione reciproca duplicata abscissarum, quæ computentur a concursu prioris asymtoti cum axe; si abscissæ ab eodem concursu computatæ exprimant binorum elementorum distantias, ordinatæ exprimunt vires repulsivas vel attractivas elementorum ipsorum, prout jacuerint ad partes prioris cruris asymptotici, vel ad opposita.

Ubi curva axem intersecat, ibi ordinatæ, & vires nullæ evadunt, ac proinde ea axis puncta dicuntur limites, quorum bina sunt genera. Ubi auctis distantiis ex repulsiva vis attractiva evadit, ille limes dicitur cohæsionis; puncta enim eam distantiam consecuta accedere non possunt ad invicem, eo quod ab invicem, imminutis distantiis, repellantur; recedere non possunt, eo quod vis attractiva succedit, & recessum impedit, ac proinde cohærent in eo limite. Si massa quævis corporis constet ex hujusmodi punctis in his limitibus constitutis, facile inde patebit ratio cohæsionis partium in se invicem, qua partes corporum uniuntur, & separationi resistunt seu compressioni. Cum autem plures sint hujusmodi limites, indè ratio redditur quare partes corporum diversorum in diversis distantiis hanc cohæsionem obtineant, ut in corporibus videmus diversæ densitatis. Alter limes, in quo scilicet imminuta distantia utcumque parum incipit attractiva vis, quæ magis accedere elementa ad se invicem, parum aucta ab invicem recedere repulsio cogit, vocatur limes non cohæsionis.

Duos alios limites, præter eos in quibus ab universa attractione fit transitus ad repulsionem in minimis distantiis, nobis indicant phænomena evaporationum corporum, tum aeris qui a Fixis corporibus gignitur. In iis enim nulla repulsio fuerat, quin immo attractio obtinebat ob cohærentiam quam servabant cum ipsis corporibus, postea autem in tanta expansione se prodit repulsio. Immo effervescentiæ, & fermentationes tam variæ in quibus cum adeo diversis velocitatibus eunt & redeunt particulæ & veluti oscillant, indicant hujusmodi transitus multo plures esse, quam qui a nobis definiri possint.

Hi ita constitutis jam sponte veluti sua proprietates corporum tam quæ generales sunt, quam quæ particulares, & sunt differentiæ corporum, fluunt: & 1. Impenetrabilitatem inducit crus illud asymptoticum, in eo enim imminutis in infinitum distantiis vis repulsiva per ordinatas expressa augeri in infinitum necesse est, ita ut ex nulla finita vi superari possit. 2. Extensio consequitur necessario ex eo, quod puncta ab invicem distare debeant aliquo utcumque parvo intervallo; quæ continua quidem non erit, at ope cohæsionis limitum puncta massas efficient utcumque densas & firmas, pro minori vel majori intervallo punctorum, & validitate limitum. 3. Mobilitas corporum a viribus efficitur singulorum elementorum, unde etiam inertia corporum, atque hinc tandem aequalitas actionis & reactionis massarum.

Gra-